

Համալսարանում: Ետին ենթաթմբի ջերմաստիճանը $0,16-0,19^{\circ}$ բարձր է առաջնային ենթաթմբի ջերմաստիճանից, իսկ աջ կիսագնդի ետին ու առաջնային ենթաթմբի ջերմաստիճանը $0,07-0,1^{\circ}$ բարձր է ձախ կիսագնդի համանման կետերի ջերմաստիճանից:

ON THE HYPOTHALAMIC TEMPERATURE ASYMMETRY

R. A. HAROUTOUNIAN, S. K. KARAPETIAN

It has been shown that there exists a temperature gradient in rostro-caudal direction of hypothalamus and temperature asymmetry.

The temperature of posterior hypothalamus is $0,16^{\circ}-0,19^{\circ}$ higher than that of anterior one, and the temperature of these parts of hypothalamus of the right hemisphere is $0,07^{\circ}-0,1^{\circ}$ higher than that of the left hemisphere.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аникин А. Г. Докл. АН СССР, 92, 3, 561, 1953.
2. Баклаваджян О. Г., Адамян Ф. А. Физиол. журн. СССР, 63, 1, 37, 1977.
3. Бианки В. Л. Ж. высш. нерв. деят., 29, 2, 295, 1979.
4. Бианки В. Л., Полегаева И. И. Ж. высш. нерв. деят., 28, 6, 1303, 1978.
5. Дымникова Л. П. Автореф. канд. дисс. Л., 1970.
6. Иванов К. П. Бисэнергетика и температурный гомеостазис. 171, Л., 1972.
7. Карапетян С. К., Арутюнян Р. А., Варагян К. А. XIII Объед. научн. конф. по проблемам физиологии Закавказских пединститутов. Тбилиси, 1978.
8. Кок Е. П. Физиология человека, 1, 3, 427, 1975.
9. Мосидзе В. М. Ж. высш. нерв. деят., 28, 6, 1164, 1978.
10. Мосидзе В. М., Фишшвили Р. С., Самадашвили З. В., Турашвили Р. И. Функциональная асимметрия мозга. 119, Тбилиси, 1977.
11. Усачева А. М. Автореф. канд. дисс., 23, Л., 1972.
12. Худайбердиев М. Д. V конф. физиологов республик Средней Азии и Казахстана. Ашхабад, 1972.
13. Hayward J. M., Barker M. A. Am. J. Physiol., 215, 2, 389, 1968.
14. McCook R. D. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 109, 518, 1962.
15. Sawyer C. H. J. Comp. Neurology, 101, 801, 1954.

Биолог. ж. Армении, т. 35, № 1, 1982 г.

УДК 612.0

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

С. Б. КАРАПЕТЯН

Установлено, что в зависимости от свойств выполняемой функции, условий, в которых она реализуется, от сопоставляемых параметров, участие каждого из полушарий колеблется от симметрии до асимметрии. Это, вероятно, относится ко всем функциям мозга.

Ключевые слова: латерализация, вертикальная поза, ЭЭГ.

Левое и правое полушария мозга принято рассматривать в качестве «большого» и «малого», в зависимости от функционального доминирования одного над другим в процессе формирования приспособитель-

ного поведения человека. В то же время различная степень латерализации функций в полушариях и различные соотношения этих функций в межполушарных отношениях иногда ставят под сомнение чисто условное разделение мозга на большое и малое полушария.

Рассматривая поведение человека с позиций целостной интеграции, можно отметить, что «позная» деятельность, в частности, поддержание вертикальной позы тела человека, является той базовой деятельностью организма, на которую «нанизываются» другие виды деятельности.

Такая постановка вопроса дает основание считать возможным одновременное выявление латерализаций нескольких функций, а это значит переход на качественно новый уровень исследования—исследование не только функций латерализаций, но и взаимовлияния самих функций и, возможно, тем самым и влияния последующих на характер латерализаций. На этой стадии исследований мы можем говорить о выявлении тех динамических межфункциональных соотношений, которые, возможно, имеют место непосредственно в процессе приспособительного поведения человека к различным условиям среды.

В настоящей работе рассматривается функциональная асимметрия полушарий головного мозга человека при выполнении им нагрузок различного типа при поддержании вертикальной позы.

Материал и методика. Для отведения электроэнцефалограммы (ЭЭГ) мозга человека со скальпа были использованы накладные солевые электроды, которые крепились с помощью резинового шлема. Места наложения электродов на голове испытуемого освобождались от волос и тщательно очищались смесью спирта с эфиром в пропорции 1:1. Использовалось униполярное отведение биопотенциалов мозга. Индифферентные электроды располагались на левой и правой мочках ушей, электрод—«земля»—в центре теменно-затылочной области. Эксперимент делился на две серии с различной нагрузкой (логический счет и воспроизведение музыки) на левое и правое полушария мозга. Предварительно записывалась фоновая активность в состоянии покоя.

Активные электроды располагались в симметричных точках правого и левого полушарий, соответствующих проекциям зрительной коры, проекциям правой и левой темменно-височных зон, соответствующих проекциям правой и левой нижних конечностей, и проекциям лобных отделов правого и левого полушарий. Все координаты наложения активных электродов соответствовали международной схеме отведения ЭЭГ «10/20».

Учитывая, что у человека даже в состоянии покоя регистрация ЭЭГ сопряжена с определенными трудностями, особое внимание было уделено тщательному методическому контролю записи электрических процессов мозга. Для этого процедура наложения электродов проводилась очень тщательно, камера и испытуемый экранировались и заземлялись, осуществлялся постоянный контроль за сопротивлением электродов. При этом соблюдались и все остальные методические условия исследования ЭЭГ: установка перьев на одной линии, калибровка приборов, регулировка коэффициента симметрии усилителей и т. п. Известно, что артефакты физического происхождения могут появляться в ЭЭГ при качании электродов и качании или перемещении проводников, их натяжении [8]. В наших исследованиях испытуемый стоял на месте, проводники отводящих электродов свободно свисали и качание их было незначительным, что не могло существенно изменить картину ЭЭГ. Запись биоэлектрической активности проводилась на 8-канальном электроэнцефалографе фирмы «Medicor». Обработка данных проводилась на ЭВМ «ЕС-1020». При проведении эксперимента испытуемый помещался в затемненную экранированную камеру в положении полулежа с закрытыми глазами. Запись фоновой активности проводилась в расслабленном состоянии спокойного бодрствования. Затем испытуемый располагался на специальной платформе. Весь эксперимент проводился на фоне поддержания испытуемым вертикального положения.

Результаты и обсуждение. Основным показателем, для которого вычислялся коэффициент асимметрии, являлся показатель спектральной мощности ЭЭГ. Коэффициент асимметрии был получен как отношение мощности спектра ЭЭГ правого полушария к левому:

$$K = \frac{M_{\text{пр}}}{M_{\text{лев}}},$$

где $M_{\text{пр}}$ —мощность спектра правого полушария; $M_{\text{лев}}$ —мощность спектра левого полушария. Спектральная мощность ЭЭГ была получена в результате машинной обработки по стандартной программе. Экспериментальную серию можно разделить на две части: первая условно может быть обозначена «фон—счет—фон», так как в качестве нагрузки в ней использовался логический счет, т. е. испытуемому давалось задание устно перемножить два двухзначных числа, а вторая—«фон—музыка—фон», так как в качестве нагрузки предлагалось пропеть в уме мелодию.

Рассмотрим данные, полученные в первой части работы. Все 8 испытуемых (7 мужчин и 1 женщина) могут быть условно разделены на три группы по тенденции изменения коэффициента асимметрии. У испытуемых № 1, 3, 5 наблюдался постоянный рост активности правого полушария от фона к счету и далее к фону. У испытуемого № 1 введение задачи приводило к уравниванию активности обоих полушарий, о чем свидетельствовал коэффициент асимметрии, равный 1. Испытуемые № 3 и № 5 характеризовались изначально большей активностью правого полушария, что выражалось в фоне K , большим 1; введение задачи увеличивало K с 1,86 у испытуемого № 3 и 1,04 у испытуемого № 5 до 2,04 и 1,14 соответственно при счете.

Во вторую группу вошли два испытуемых (№ 2 и № 4), для которых характерно увеличение коэффициента K во время выполнения задачи: фон—1,27; счет—1,37 у № 2 и фон—1,17; счет—1,7 у № 4, а затем наблюдалось падение почти до исходного уровня. Необходимо отметить, что в этом случае активность правого полушария преобладала.

В третью группу вошли три человека (№ 6, 7, 8), у которых отмечалось постепенное падение коэффициента K . Если в исходном фоне у исп. № 6 он достаточно четко свидетельствовал о преобладающей активности правого полушария ($K=2,09$), то в фоне после выполнения счета преобладала активность левого полушария, а K становился меньше 1 (0,83, исп. № 6). У испытуемых № 7 и № 8 изначально было активнее левое полушарие. Введение задачи увеличивало эту активность, и коэффициент K значительно падал от 0,95 в фоне до 0,66 при счете у испытуемого № 7; от 0,85 в фоне до 0,70 при счете у испытуемого № 8.

Необходимо отметить, что изменения K зависят от вклада определенных структур в работу полушарий. Оказалось, что у разных испытуемых увеличение K происходит за счет активации различных структур. У трех испытуемых (№ 6, 7, 8) это происходило за счет усиления мощности β - и θ -ритмов в теменно-височных отделах правого полушария на 0,03—0,33 единицы. У двух испытуемых (№ 3 и № 4)—за счет активации β -ритма в лобных отделах правого полушария; у № 2 и № 5—

лобных и затылочных долей и у одного (№ 1)—за счет активации только затылочных долей.

Во второй части экспериментов в качестве задачи использовалось пропевание мелодии, т. е. эмоционально окрашенная нагрузка. В результате все испытуемые по характеру изменения K также разделились, но на другие 4 группы.

Наиболее многочисленной оказалась группа из 4-х человек (испытуемые № 4, 6, 7, 8), для которых характерно увеличение K за счет усиления работы правого полушария во время пения мелодии. Однако при этом у испытуемых № 6, № 7, № 8 изначально было активнее левое полушарие (фон—0,83; 0,75 и 0,68 соответственно), а введение задания приводило к приближению K к 1 у испытуемых № 7 и № 8 («музыка»—0,97 и 0,76 соответственно) и к увеличению K до 1,19 у испытуемого № 6.

Во вторую группу вошли 2 человека (исп. № 1 и № 2), у которых отмечалось падение K при пении при общей большей активности правого полушария.

У испытуемых № 3 и № 5 проявились противоположные тенденции изменения K в процессе эксперимента, что дало возможность отнести их к разным группам. Для испытуемого № 3 было характерно постепенное снижение активности правого полушария. Если в первом фоне $K=2,20$, то в фоне после пропевания мелодии он равен 1,12, что свидетельствует о росте активности левого полушария. У испытуемого № 5 отмечался постепенный рост активности от первого фона (1,27) к последнему (3,54) за счет усиления работы правого полушария.

Однако надо отметить, что все эти изменения происходят также за счет неодинакового вклада отдельных структур и разных ритмов.

У испытуемых № 3, 5, 6 изменения происходили за счет активации лобных и затылочных долей: на 0,76—2,66 в затылочной области и на 0,01—1,07—в лобных.

У испытуемых № 7 и № 8 K изменялось за счет активации лобных и теменно-височных долей правого полушария, а у остальных эти изменения происходили либо за счет активации только лобных долей (№ 4), либо затылочных (№ 1), а у испытуемого № 2—за счет теменно-височных и затылочных долей одновременно.

При анализе мощности спектров ЭЭГ во время пропевания мелодии выяснилось, что изменения K происходили за счет β -ритма и θ -ритма, мощность остальных ритмов либо падала (депрессия α -ритма), либо почти не менялась (для δ -ритма).

Экспериментальные данные, полученные при использовании нагрузок различного типа, свидетельствуют о том, что для процессов логического счета или пропевания мелодии нельзя выделить какое-либо полушарие в качестве доминантного. Это следует из того, что у каждого испытуемого свой характер взаимоотношений активности полушарий в процессе выполнения заданий. Прежде всего, у многих из них изначально активировано правое полушарие как при счете, так и при «музыке». Если во втором случае этот факт совпадает с литературными данными [1, 3], то в первом он с ними не совпадает, так как считается,

что логический счет дает большую нагрузку на левое полушарие [5, 7]. Это может быть связано с тем, что образное мышление у многих развито лучше по сравнению с абстрактным. Такое положение подтверждается и тем, что в трех случаях наблюдается активация зрительных зон коры и теменно-височных полей, что свидетельствует об активации образного мышления. У четырех испытуемых наблюдалась активация лобных отделов коры. Этот факт свидетельствует о ведущей роли лобных долей в составлении логических программ деятельности, что подтверждается данными нейропсихологии [5].

Нужно отметить, что во всех структурах во время решения задачи величина спектральной мощности зависит от вклада θ -ритма в пяти случаях из восьми. Этот факт свидетельствует о возникновении некоторого умственного напряжения при решении задачи, а также в процессе принятия решения [2]. Кроме того, во время счета происходит активация β -ритма (3 испытуемых из 8), а это в свою очередь говорит об эмоциональном отношении к задаче, так как соответствует правильному решению задачи не с первого раза [4, 9].

В серии экспериментов «фон—музыка—фон» также не выявлено однозначного преимущества какого-либо полушария, так как в работе отмечается ведущая роль то правого полушария (5 испытуемых), то левого (3 испытуемых). Кроме того, был выявлен и факт большей активации лобных и теменно-височных долей при пропевании мелодии со словами или с четко организованным ритмом [6, 7].

Активация затылочных долей может свидетельствовать об активации образного мышления, т. е. о возникновении образов, вызванных мелодией. При этом активация β -ритма, связываемого с эмоциональностью [4], в 7 случаях показывает эмоциональную значимость задачи для всех испытуемых. И только в одном случае увеличение асимметрии шло за счет увеличения доли θ -ритма в мощности спектра ЭЭГ, что может свидетельствовать о достаточно высоком напряжении мыслительных процессов и о достаточной трудности выполняемой задачи (пение) для данного испытуемого.

Обобщая приведенный материал, нельзя забывать, что такие виды умственной деятельности, как счет, и эмоциональной нагрузки, как пропевание мелодии, не могут быть локализованы в узких зонах мозговой коры. Они охватывают сложные системы совместно работающих зон, каждая из которых вносит свой вклад в эти процессы.

Московский медицинский стоматологический институт
им. Н. А. Семашко

Поступило 16.IX 1981 г.

ՄԱՐԴԿԱՅԻՆ ՈՒՂԵՂԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՆՀԱՄԱԶԱՓՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ

Ս. Բ. ԿԱՐԱԳԵՏՅԱՆ

Կատարվել է էլեկտրաֆիզիոլոգիական լաբորատոր հետազոտությունն մարդկային ուղեղի ֆունկցիոնալ անհամաչափության վերաբերյալ, ուղղա-

հայաց դիրքի պահպանման մոդելի մեջ օգտագործելով տարբեր ֆունկցիոնալ կերպավորութունների ծանրաբեռնվածութուններ:

Հաստատվել է, որ մարդկային ուղեղի կիսագնդերի մասնակցությունը տատանվում է սիմետրիայից մինչև ասիմետրիան՝ նայած նրանց կատարած յուրահատուկ ֆունկցիաների, այն պայմանների, որի ընթացքում ռեալիզացիայի է ենթարկվում՝ նայած մասնակցող պարամետրերի զուգորդման:

Հավանաբար, դա վերաբերում է ուղեղի բոլոր ֆունկցիաներին:

ON THE PROBLEM OF FUNCTIONAL ASYMMETRY OF HUMAN BRAIN

S. B. KARAPETIAN

It has been established that depending on the qualities of the carried function, conditions in which it is realized and compared parameters, the participation of each hemisphere of human brain varies from symmetry to asymmetry. It is supposed to be true to all the functions of human brain.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Балонов Л. Я., Деглин В. Л., Николаенко Н. Н. В кн.: Функциональная асимметрия и адаптация человека. 143—146, М., 1976.
2. Ливанов М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга. М., 1972.
3. Лурия А. Р. Высшие корковые функции. М., 1962.
4. Лурия А. Р. Высшие корковые функции и их нарушение при локальных поражениях мозга. Изд. 2, М., 1969.
5. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М., 1973.
6. Симерницкая Э. Г. Доминантность полушарий. М., 1978.
7. Симерницкая Э. Г., Блинков С. М., Яковлев А. И.; Копеев Л. В. Физиол. человека, 6, 971—976, 1978.
8. Сологуб Е. Б. Автореф. докт. дисс., Л., 1965.
9. Ушаков Г. К., Айрапетянц В. А. В кн.: Функциональная асимметрия и адаптация человека. 33—35, М., 1976.

Биолог. ж. Армении, т. 35, № 1, 1982 г.

УДК 612.821.6:615.092.259:577.1:615.7/9

СВЯЗЬ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОТОНИНА И НОРАДРЕНАЛИНА И АКТИВНОСТЬЮ МОНОАМИНОКСИДАЗЫ В МОЗГЕ КРЫС

Р. Р. САФРАЗБЕКЯН, Э. М. АРЗАНУНЦ, Р. С. СУҚАСЯН, Д. З. ПАРТЕВ

Изучалась взаимосвязь между возбудимостью животных, их способностью к выработке условной реакции избегания при болевом раздражении другой особи, а также содержанием серотонина и норадреналина и активностью моноаминоксидазы в мозге крыс. Выявлена определенная зависимость уровня ориентировочной реакции и способности к выработке реакции избегания от содержания и интенсивности деаминарования норадреналина в мозге.

Ключевые слова: вертикальная ориентировочная реакция, реакция избегания, серотонин, норадреналин, моноаминоксидаза.